

【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯電、像露光、カラートナーによる現像によりトナー像を形成する工程を複数回繰り返し、記録媒体上にカラー画像を形成する、電子写真方式のカラー画像形成装置であって、

第一色目のトナー付着量と第二色目のトナー付着量の少なくとも一つのトナー付着量を調整するトナー付着量調整手段と、

一つの画素内で、ドットの径とドットの位置のうち少なくとも一つを制御する制御手段と、

平滑化すべきドットであるか否かを判定する平滑化ドット判定手段と、

形成しようとするドットが、孤立ドットあるいはエッジを構成するドットであるか否かを判定するエッジ判定手段とを具備し、

前記トナー付着量調整手段は、前記エッジ判定手段によるエッジ判定結果と、前記制御手段の制御結果の少なくとも一つを用いて、前記第一色目のトナー像と第二色目のトナー像のうちの少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】 前記トナー付着量調整手段は、前記エッジ判定手段による孤立またはエッジ判定の結果と、前記制御手段の制御結果とをパラメータとして、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像の少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項3】 前記トナー付着量調整手段は、前記エッジ判定手段による孤立またはエッジ判定の結果を前記制御の結果よりも優先して、第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像のうちの少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項4】 前記トナー付着量調整手段は、前記制御手段による制御結果を、前記エッジ判定手段による孤立またはエッジ判定の結果よりも優先して、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像のうちの少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項5】 前記エッジ判定手段と前記平滑化処理手段のうちの少なくとも一つを選択する手段を具備し、前記トナー付着量調整手段は、前記選択手段により選択された手段で得られた結果を用いて、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像のうちの少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項6】 前記トナー付着量調整手段は、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像のエッジを一致させるため、一つの画素内で、トナードットの径とトナードットの位置のうちの少なくとも一つを制御することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項7】 トナー付着量調整手段は、エッジ判定手段によって形成しようとするドットが孤立ドットまたはエッジドットであると判定され、かつ、そのドットについて平滑化処理手段によるトナードットの径のダイナミック制御が行われる場合、そのダイナミック制御によるドット径が小さくなるにつれて、第二色目のトナー付着量に対する第一色目のトナー付着量の割合が増大する方向に、第一色目および第二色目のトナー付着量の比を制御することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【請求項8】 帯電、像露光、カラートナーによる現像によりトナー像を形成する工程を複数回繰り返し、記録媒体上にカラー画像を形成する機能を持つ、電子写真方式のカラー画像形成装置であって、

単色モード/カラーモードを指定するモード指定手段と、

第一色目と第二色目のトナー付着量のうち少なくとも一つのトナー付着量を調整するトナー付着量調整手段と、一つの画素内でトナードットの径をダイナミックに制御し、見掛け上の解像度を向上させる平滑化処理手段と、

形成しようとするドットが、孤立ドットあるいはエッジを構成するドットであるか否かを判断するエッジ判定手段とを具備し、

前記モード指定手段によって単色モードが指定された場合には、前記平滑化処理手段による平滑化を行い、また、前記モード指定手段によってカラーモードが指定された場合には、前記エッジ判定手段による孤立またはエッジ判定の結果と前記平滑化処理手段による平滑化処理の結果の少なくとも一つを用いて、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像の少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項9】 帯電、像露光、カラートナーによる現像によりトナー像を形成する工程を複数回繰り返し、記録媒体上にカラー画像を形成する機能を持つ、電子写真方式のカラー画像形成装置であって、

単色モード/カラーモードを指定するモード指定手段と、

第一色目のトナー付着量と第二色目のトナー付着量のうち少なくとも一つのトナー付着量を調整するトナー付着量調整手段と、

一つの画素内で、トナードットの径をダイナミックに制御し、見掛け上の解像度を向上させる平滑化処理手段と、

形成しようとするドットが孤立ドットあるいはエッジを構成するドットであるか否かを判断するエッジ判定手段とを具備し、

前記モード指定手段によって単色モードが指定された場合には、前記平滑化処理手段による平滑化処理を行い、また、前記モード指定手段によってカラーモードが指定

3

された場合には平滑化処理は行わず、前記エッジ判定の結果を用いて、前記第一色目のトナー像と前記第二色目のトナー像のうちの少なくとも一つのトナー付着量を調整することを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカラー画像形成装置に関し、特に、計算機システムの出力機器として使用されるレーザビームプリンタ（LBP）や、デジタルカラーコピー器等の、レーザ光を利用した静電式のカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタの分野では、コンピュータグラフィックス等の進歩に伴い、高度の画像処理による高精細カラー画像のプリントの要求が強くなっている。また、カラーコピー機の分野では、高精度の階調再現や、中間調画像等の種々のコピー対象の特質に即した鮮明なコピーの実現が求められる。

【0003】これらの高品位画像が要求される分野では、一般に、感光体上をレーザ光で走査して静電潜像を形成し、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、BK（ブラック）等のカラートナーを用いて現像してカラートナーの重ね合わせ像を形成し、転写紙に一括して転写することにより、画像形成を行うようになっている。そして、上述の種々の要求を満足させるために、画像処理に独自の方式を採用する等の工夫がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】（1）OA機器の普及に伴い、小規模のオフィス等でも高画質のプリンタ等を使用したいという要望が強まっているが、この場合、高精細等の装置の性能の向上と、低価格、小型等のユーザからみた利便性とは相反することになり、これらを全て満たすのは、なかなか困難である。

【0005】例えば、標準的な設定による一律の画像書き込み処理を行うのは容易であり、低価格化には向くが、種々の画像（あるいは複写対象）の個性や特質に即した制御がなされないため、画像全体の色合いが不満足なものとなったり、画像端部で色合いが変化したり、あるいは、先鋭画像や斜め線等の輪郭のシャープな再現ができなかったり、網点画像の再現においてモアレが増加したり、5.5 ポイント以下の小さい文字の再現において解像度不足による画質低下が見られたりして、高画質化には向かない。

【0006】かといって、画質向上を画像処理のみにより行おうとすると、種々の処理条件の変更に高速に対応できるような機構が必要となり、高度な信号処理回路や光学制御機構等の増大等を招き、コスト高となる等の問題を生じる。

【0007】（2）そこで、本発明者は、上述の問題

点を克服して、低価格で、高画質のマルチカラープリンタを実現するために、1画素内でドットサイズおよびドット位置を標準位置に対してダイナミックに変更する技術を検討した。この本発明者の検討によると、単色の場合は、このダイナミックなドットサイズ、ドット位置の変更処理（以下、平滑化処理という）は、解像度の向上や画像をスムージングする等の重要な効能を持つことがわかった。

【0008】しかし、Y、M、C等の2色のトナー量を重ね合わせてカラー画像を形成する場合は、ドットサイズ、位置の変更は、1色目と2色目の整合を妨げる要因となり、そのような変更処理を重ね合わせ像に対して行った場合、単色の場合に比べて、画質が劣化することがわかった。

【0009】（3）上述の検討に加えて、さらに、本発明者は低価格で高画質のマルチカラープリンタを実現するために、種々の検討を行ったが、単色画像の形成に比べ、色の重ね合わせを必要とするカラー画像の形成は、重ね合わされる色の整合性等の問題があって、どうしても画質の向上を図りにくくことがわかった。

【0010】したがって、本発明の第1の目的は、画像形成装置において特に必要なカラー画像の品質の向上を、簡素化された構成により達成し、低コスト（小型）でかつ、高画質化を達成する画像形成技術を提供することにある。

【0011】また、本発明の第2の目的は、異なる色のトナー（現像剤）の重ね合わせにより画像を形成する場合において、1画素内でドットサイズおよびドット位置をダイナミックに変更する技術を有効に作用させ、マルチカラー画像の高画質化を図ることにある。

【0012】さらに、本発明の第3の目的は、単色／カラー画像の双方について、最大限の画質向上を達成することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明であるカラー画像形成装置の代表的な構成は、以下のとおりである。

【0014】（1）感光体上に、一つの画素のドットをレーザビームで書き場合、レーザビームの中心を、その画素の中で標準位置に対して偏らせることが可能、また、そのときのレーザビーム径も変更可能とする（画像をスムージングする重要な効能を持つため、以下、このようなドットの書き込み位置およびドットサイズのダイナミックな変更処理を平滑化処理という。その内容は図1-3に示されている）。書き込み光源としては半導体レーザダイオードを使用し、このレーザダイオードをPWM（パルス幅変調）されたパルス幅信号で駆動するようになっている（通常の書き込みでは、1画素中でパルス幅信号の発生位置は特定されており、その位置を基準としてパルス幅を制御して照射エネルギーを制御する）。上述の平滑化処理は、パルス幅信号の生成タイミングおよび

5

そのパルス幅を、標準とは異なる補正信号で制御することにより行われる(図13の(a)～(c))。この場合、書込み位置の変更は、ビームの主走査方向に対してしか行えないが、どうしても副走査方向にも書込み位置の変更を行う必要のある場合には、ポリゴンミラーの反射面の角度の変更やレンズによる光経路の変更等により行う(図13の(d))。

【0015】(2) 平滑化処理が特に有効な画像を予め決めておき、少なくとも、その部分には平滑化処理を行う。平滑化処理が有効な例としては、エッジ部(画像のエッジの他、孤立ドットを含む)、先鋭图形、斜め線、網点画像、濃淡画像、微小文字(5.5ポイント以下の文字等)がある。この中でも特に、モノカラー時のエッジ部は認識が簡単で、かつ、画面の平滑化の効果が大きい。

【0016】(3) 平滑化処理に加えて、色合い補正処理を行うようにし、この概念の違う2種類の処理を使い分けする。色合い補正処理とは、色の重ね合わせを必要とする場合、各色のトナー量の比を所定の割合に制御し、所望の色合いを実現する補正であり、通常、重ね合わせ第1色目の潜像形成の際に使う。この色合い補正是、画像の形状等に着目して記録位置やドットサイズの変更を行う平滑化処理とは本質的に異なるが、その実現手段は、同様に、レーザダイオードの発光期間やタイミング(すなわち、パルス幅信号の作成処理)の制御によって行う。この場合、2つの補正が競合する場合は、平滑化処理を優先し、平滑化処理の指示のないドットについては、色合い補正を実行する。このような使い分けは、例えば、次のように行う。すなわち、入力画像信号を、テンプレートパターン(基本的には複数の高速の比較器で構成される)と突き合わせ、このパターンの条件に合致している場合、そのドットについて平滑化処理を行い、色合い補正是無視する。所定パターンに合致せずに平滑化処理を行わない場合には、次に、そのドットが異なる色のトナー像の重ね合わせにより形成されるドットか否かを判断し、色の重ねが有る場合に、第1色目について色合い補正を実行する。

【0017】この様子が、図11(c)に示される。図11(a)～(c)は、赤($R=Y+M$)の斜め線をプリントする場合を例にとって、本発明のドット形成の特徴を説明するための図である。(a)は、平滑化処理を行わず、色合い補正のみを行う場合のドット形成方法を示し、(b)は、平滑化処理および色合い補正を共に行う場合(しかも、平滑化処理ドットについても色合い補正を行う)のドット形成方法を示す。また、(c)は、平滑化処理と色合い補正を併用する場合を示し、図中、斜線が施されたドットが平滑化処理ドットである。このドットについては $Y=M$ であり、色合いの補正を考慮していない。一方、平滑化処理をしないドットについては、孤立ドットあるいはエッジドットであるか否かを

6

判別し、そのように判別されたドットについては、そのように判別されなかったドットに比べて1色目の像露光をより強くしてYトナー付着量を増大させる。

【0018】(4) カラー画像を形成する場合で、色の異なるトナーの重ね合わせが必要となる(例えば、第1色目トナーと、第2色目トナーを重ね合わせる)場合、第1色目トナーに平滑化処理を施した場合には、第2色目トナーにも平滑化処理を施す。

【0019】このような処理は、例えば、まず、テンプレートとの突き合わせにより平滑化処理を行うドットを選択し、次に、そのドットについて、フレームメモリの情報から色の重ね合わせの有無を調べ、そのドットにさらに演算を加えて最終的なドット径およびドットブレースメントを決定する。

【0020】図11(b)に、この方式を用いた赤($R=Y+M$)の斜め線のプリントの例が示される。この(b)の場合は、平滑化処理ドットについても、第1色目のYをやや強くする色合い補正を行っている。この場合、色合い補正の度合いは、ドットサイズに応じて適宜に調整される。

【0021】(5) 色合い補正は、図2に示すように、画像全体に対する色合い補正(図2の左側)と、エッジ部における色合い補正(図2の右側)を包含している。画像全体に対する色合い補正は、図2の左側に示されるように、第1色目のトナーによって第2色目の、感光体に到達する露光パワーが減少し、第2色目トナー量が目減りするため、第1色目トナーを少な目にして、第2色目の露光パワーの減少を軽減し、各色の割合を最適化する補正である。エッジ部に対する色合い補正は、図2の右側に示されるように、1色目と2色目のパルス幅の相違から、エッジ位置にずれが生じると、ミクロ的には、1色目と2色目の重なりが無い状態が生じ、エッジの色合いが変化するため、パルス幅を調整して、各色のエッジ位置を揃える補正である。

【0022】(6) 平滑化処理に色合い補正処理を加え、さらに、その色合い補正処理の内容を、平滑化処理ドットサイズのレベルに応じて変化させ、第1色目と第2色目との整合性を向上させ、平滑化処理の各レベルで、同等な所望の色合いを実現させる。

【0023】(7) より具体的には、平滑化処理の実行過程において、同時に、孤立およびエッジであるドットを判別し、その孤立、エッジのドットについて、平滑化処理を行う場合には、その平滑化処理によってドット径が小さくなるにつれて、第2色目のトナー付着量に対する第1色目のトナー付着量の割合が増大する方向に、第1色目および第2色目のトナー付着量の比を調整して、エッジ色合い補正処理を実行するようとする。

【0024】(8) 単色(モノカラー)モードの場合、1画素内でドットサイズおよびドット位置をダイナミックに変更する技術(平滑化処理)を優先的に実施し、解

像度の向上や画像のスムージング等を図る。一方、カラーモードの場合、第1色と第2色の重ね合わせにより形成されるカラードットであり、かつ、孤立ドットあるいはエッジを構成するドットについて、1色目を標準より強めに露光するエッジ色合い補正を優先して実行して、所望の色合いを実現する。

【0025】(9) カラーモードが選択されて一つのプリントを実行する場合、その一つの画像画像中において、単色の画像領域と、色の重ね合わせによるカラーの画像領域とを判別し、かつ、カラー画像領域について、孤立あるいはエッジのドットとベタのドットを判別し、単色の画像領域については平滑化処理を優先して行い、カラー画像領域については、エッジ色合い補正を優先して行う。

【0026】

【作用】課題を解決するための手段の欄の(1)～(5)に関して、以下、図3を参照しつつ作用を説明する。

【0027】(1) 本発明者の検討によると、平滑化処理(1画素内におけるドット位置、ドットサイズの変更処理)には、以下の効果があることがわかった。

①見掛け上の解像度を上げる効果がある。例えば、5.5ポイントの小さな文字でも、その細部まで再現できるようになる。また、文字はエッジ強調した後のように、エッジがはっきりと見えるようになる。

②網点画像に用いると、もとの網点のドットの一つ一つが再現される。この結果、モアレも比較的目立たなくなる。

③写真のように濃度変化が緩やかな画像に用いてもあまり変化がない(すなわち、悪影響がない)。

④トナーの付着量や付着位置をコントロールできるため、色合い、画像粗さを制御でき、画像の高画質化を図れる。

すなわち、パルス幅変調信号のタイミングと期間の制御という、簡単な電気的な操作により、画質向上につながる複数の効果を得ることができる。

【0028】(2) 平滑化処理の実行/不実行は、例えば、テンプレートパターンとの突き合わせによって行う。この場合、処理を行う対象を広範囲にせず、ある程度絞り込んでおくことにより、判断が容易化される。すなわち、エッジ部(画像のエッジの他、孤立ドットを含む)、先鋭図形、斜め線、網点画像、濃淡画像、微小文字(5.5ポイント以下の文字等)がある。特に、モノカラー時のエッジ部は認識が簡単で、かつ、画面の平滑化の効果が大きいため、平滑化処理の優先度を高くする。

【0029】(3) 平滑化処理に加えて、色合い補正を行い、これらを使い分けすることにより、見掛け上の解像度の増加や形状のシャープな再現効果等の他に、色の再現機能も強化できる。この場合、上述のように、最初にテンプレートパターンとの突き合わせによる平滑化処理

理の必要性の判断を行い、必要有りの場合には平滑化処理を優先し、次に、平滑化処理ドット以外のドットで色の重ねがあるドットについて、色合い補正のための演算を行って色合いを補正するという手順をとる。この方式は、処理に必要なハードウェアやアルゴリズム(ソフトウェア)が簡単であるという利点がある。

また、両補正の最終的な実現手段は、共に、パルス幅変調信号のタイミングと期間の制御という同じ電気的な操作であるため、光学部等が複雑化しない。また、それらの補正の使い分けの判断に必要な画像パターンや色の情報は、平滑化処理、色合い補正の双方に共通に利用されるため、単独の補正のための特別な情報の収集ステップは不要である。

【0030】(4) カラー像の第1色目のドットに平滑化処理を行った場合、それに重ね合わされる第2色目以降のドットについても、平滑化を行う。これにより、ドットの重なりの整合が保たれ、(1)で述べた平滑化処理の効果を得ながら、所望の色の再現もできる。また、色合い補正も行うことにより、所望の色合いを実現できる。この方式によれば、完全な色合い補正と、画像のスムージングの双方を実現できる。

【0031】(5) 色合い補正として、画像全体(画像中央)の補正と、エッジ部の補正との双方を含めることにより、色再現機能を強化できる。

以上の作用(効果)をまとめると、図3のようになる。すなわち、本発明の画像形成装置の補正モードには、色合い補正のみのモード(モードA)、平滑化処理をモノカラードットにのみ行い、他のドットには色合い補正を行いうモード(モードB)、平滑化処理が必要な全てのドット(マルチカラーも含む)に平滑化処理を行い、平滑化処理を行わないドットに色合い補正を行うモード(モードC)、平滑化処理が必要な全てのドット(マルチカラーも含む)に平滑化処理を行い、その平滑化処理ドットも含めて、色の重ね合わせがあるドットの全てについて色合い補正を行うモード(モードD)がある。

【0032】色の重ね合わせのあるドットについて、モードAとモードBの処理を行った結果が図11(a)に示され、モードCとモードDの処理を行った結果がそれぞれ、図11(b)、(c)に示されている。

【0033】モードCの場合、図3の右側に示されるように、平滑化処理によるスムージングやエッジ(輪郭)強調の効果と、色合い補正による適切な色再現効果が、併せて得られる。モードDの場合、スムージングドットについて、完全な色合いを実現できる。なお、色合い補正について、図3中、エッジAとエッジBとが使い分けされているが、エッジAは色合い補正を行うエッジであり、エッジBは、1色目の現像色のバック(べた像による背景)の中に2色目の重ね合わせを作成する際の、その2色目の像の境界にはトナーが付着しにくい現象を補正する

ため、その2色目を強く露光するために使用されるものである)。

【0034】次に、課題を解決するための手段の欄の(6), (7)について、図12を参照して作用を説明する。

【0035】(6) 平滑化処理は、図12(4)欄(一番右の欄)に示されるように、先鋭な图形(斜め線等)のシャープな輪郭を実現する場合等に行われるため、基本的に、平滑化処理の施される各ドットは、孤立ドット、あるいはエッジ(图形の輪郭)を形成するドットである。この孤立やエッジのドットは、ベタドット(集合してベタ画像を構成するドットであり、そのドットのとなりには別のドットが存在している)と異なり、静電潜像形成時に光ビームが連続しないために、光ビームの相互作用が働き、光源(半導体レーザ)の駆動パルスのパルス幅を縮小すると、光ビームの平均的光強度は急速に低下してしまう。すなわち、孤立ドットやエッジドットは、単独の光ビームで形成されるため、パルス幅に対する光強度の変化率が大きいという特徴がある。

【0036】したがって、色の重ね合わせにより形成されるドット(マルチカラードット)について、平滑化処理により第1色目および第2色目のドットサイズをダイナミックに変更すべく半導体レーザ駆動のためのパルス信号のパルス幅を逐次変化させると、形成しようとするそのドットのサイズレベルに関係して、光ビームの光強度がノンリニアに変化し、その影響は第1色目と第2色目のドットの不整合となって顕著に現れてしまう。

【0037】すなわち、図12の(4)欄の右上に示されるように、パルス幅の信号のdutyを0からFullまで変化させた場合に、孤立ドットのドットサイズ(光ビームのサイズ)は、実線で示されるように、dutyが小さい領域では急峻な変化を示し、dutyが大きい領域では穏やかな特性を示してノンリニアの特性を持つため、第1色目と第2色目のdutyの比を一律に固定すると(例えば、1:2)、ドットサイズを小さくしていった場合、第1色目について、duty縮小による極端な光量低下が生じて実際には第1色目のトナー付着量が減少し、ドットサイズが大きい場合と比べて色合いが変化してしまう。すなわち、1色目と2色目のdutyの比を一律に固定すると、マルチカラードットのサイズのダイナミック制御を行った場合には、その色調がサイズレベルによって微妙に異なることになり、色合いがぼやけて正確な色調の先鋭なカラー画像を形成することが困難となる。

【0038】そこで、孤立、エッジのドットについて平滑化処理を行う場合には、第1色目のdutyと第2色目のdutyの比を固定することなく、ドットサイズに応じて変化させ、どのサイズについても、第1色目と第2色目の効果を同等にして同等の色調を実現する。

【0039】(7)より具体的には、ドットサイズが小さくなるにつれて、第1色目の光量低下傾向が強くなる

ため、これを補正するために、第1色目を強めに露光することとする。すなわち、ドットサイズが小さくなるにつれて、第2色目に対する第1色目の露光dutyの割合が増大する。例えば、図12の(4)欄の最下に示される表のように、エッジ(孤立)ドットのドットサイズを小さい方から順に(a), (b), (c), (d), Fullの5段階に分けた場合、1色目と2色目のdutyの比は、「1」、「0.75」、「0.67」、「0.62」、「0.5」となる。このようなdutyにより、第1色目と第2色目を露光した様子が、同じく、(4)欄の左上欄に示され、これらを重ね合わせると、色調の乱れのない先鋭の線の画像が形成される((4)欄の上中央)。

【0040】以上、エッジ(孤立)ドットについてドットサイズの変化に伴う対策等を説明したが、ベタドット(集合してベタ画像を構成するドット)については、それぞれのドット形成用の光ビームの裾野の部分が相互に重なりあって、一様な光強度分布を形成する力が強く、各ドットのduty変化(特に、dutyの縮小)の影響が、ただちに光量の急激な低下に結びつかないため、孤立ドットの場合のような第1色目の強めの露光の必要性が薄くなる。

【0041】したがって、フルサイズのドットで比較した場合、図12の(2)欄と(3)欄に示されるように、ベタドットの方が第1色目のdutyを理論値に近づけて絞り込むことができる。すなわち、ベタドットの場合は、1色目と2色目のduty比が30:100であり、孤立ドットの場合(50:100)に比べて、1色目のdutyが小さい。

【0042】なお、(1)欄のように、理論値が1色目、2色目同等のdutyであった場合でも、ベタドット、エッジドットとともに、2色目に対して1色目のdutyが小さくなっているが、これは、1色目のトナー像が2色目の露光ビームを妨げて実際の色合いが理論とは合わなくなるため、1色目の露光強度を抑えるものである(これを色合い補正という)。

【0043】このような、エッジ(孤立)ドットについての平滑化処理を行う場合の、ダイナミックな色合い補正を行う画像形成装置(プリンタ等)は、第1色目のトナー付着量および第2色目のトナー付着量を調整するトナー付着量調整手段と、一つの画素内における、トナードットの径をダイナミックに制御し、見掛け上の解像度を向上させる平滑化処理手段と、形成しようとするドットが、孤立ドットあるいはエッジを構成するドットであるか否かを判断するエッジ判定手段とを具備している。

【0044】エッジ判定手段は、例えば、ドット条件信号(例えば、画像情報をピットマップ展開し、そのピットマップデータをテンプレートと突き合わせて、各ドットが平滑化処理の対象のドットであるとか、图形のエッジを越すエッジを構成するドットであるとかが判明した場合の、その結果を示す複数ピットの信号)に基づい

11

12

て、プリント実行段階でリアルタイムで、そのドットがエッジまたは孤立であることを検出する手段である。

【0045】トナー付着量調整手段および平滑化処理手段は、概念の異なる処理を実行するものであるが、その実現は、例えば、静電潜像形成のための書き込み光源（半導体レーザ等）を駆動するPWM信号の発生の制御により、共通して実現できる。すなわち、トナー不着量の制御は、パルス幅を制御して光強度を増減することにより実現できる。

【0046】また、平滑化処理（1画素内におけるドットプレースメントおよびドットサイズのダイナミックな変更）は、パルス幅信号の発生タイミングおよびパルス幅の制御により実現できる。すなわち、通常の書き込みでは、1画素中でパルス幅信号の発生位置は特定されており、その位置を基準としてパルス幅を制御して商社エネルギーを制御するが、平滑化処理の場合は、パルス幅信号の生成タイミングおよびそのパルス幅を、標準とは異なる補正信号で制御する。PWM信号による制御は、高速、正確であり、また、構成も簡素化されているため、画像形成装置の低価格化に貢献する。

【0047】次に、課題を解決するための手段の(8)、(9)について作用を説明する。

【0048】(8) 本発明者の検討によると、単色の場合は、ダイナミックなドットサイズ、ドット位置の変更処理（平滑化処理）は、斜め線や先細の線等のシャープな輪郭を再現して、見掛け上の解像度の向上や画像をスマージングする等の重要な効能を持つことがわかった。しかし、Y、M、C等の2色のトナー層を重ね合わせてカラー画像を形成する場合は、ドットサイズ、位置の変更は、1色目と2色目の整合を妨げる要因となり、そのような変更処理を重ね合わせ像に対して行うことは、困難を伴うことがわかった。

【0049】そこで、平滑化処理は、単色モードの場合にのみ行い、カラーモードの場合は、平滑化処理に代えてエッジ色合い補正を行い、エッジ（孤立）部分における色調の乱れを防いで、シャープなカラー像の輪郭を再現する。これにより、単色像／カラー像双方の画質向上を図る。

【0050】(9) カラーモードによる一枚の画像の中で、単色画像／カラー画像を判別し、単色画像に対しては平滑化処理を優先的に行い、カラー画像に対しては、エッジ色合い補正を優先的に行う。この場合、シャープな輪郭の強調等が特に必要なカラー画像に対しては、第1色目と第2色目のそれぞれについての平滑化処理を実行することもできる。

【0051】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0052】(実施例1) 図1は本発明の画像形成装置の一実施例（7色マルチカラーページプリンタ）の全体

10

20

30

40

50

構成を示す図である。本実施例は、プリンタコントローラ3（操作ボード4を含む）および、プリンタ本体5から構成されている。

【0053】プリンタコントローラ3は、ホストコンピュータ2からの画像情報（主にページ記述言語）を解説してビットマップデータに展開し、プリンタ本体5内のビデオインターフェース100に送る働きや、プリンタ本体やホストの準備状態を認識し、ホスト2、操作ボード4、ビデオインターフェース100に指令を送る働きをする。通常、プリンタコントローラ3は、本体と一緒に組込まれている。

【0054】構成要素として、高速のCPU6、ビットマップ展開された1ページ分のデータを保持するプレーンメモリ9（9a～9c）、RAM10、ドット条件判定回路11等を有している。プレーンメモリ9a、9b、9cはそれぞれ、Y、M、Cの各色のドットデータを格納するものであり、この3つのメモリのデータが全部「1」の場合、BK（Y+M+C）を意味する。ドット条件判定回路11は、プレーンメモリ9a～9cから出力される各画素のドットデータのうち、例えば、6×6画素の小領域を抜き出し、その中における位置関係等から平滑化処理の必要を判断し、必要と認めた場合には、ドットの印字位置やドットサイズの指定情報やエッジに該当するか否かの情報AN（前述の平滑化処理に使用される情報）を出力する。

【0055】プリンタ本体5は、CPU、メカコン16（帶電、露光、転写、定着等の制御を行う）と、画像データ処理（画像データの読み書きのためのタイミングの発生や画像データの加工、指令データのセレクト等を行う）を担当するビデオインターフェース（ワンチップのゲートアレイ）100と、タイミング発生回路15と、光学制御部17と、印字部18とからなっている。ビデオインターフェース100は、入力変換回路12、条件判別処理回路13、プリント条件記憶レジスタ群14を有している。

【0056】全部の動作のタイミングは、印字部18から得られるインデックス信号（ビームが感光体上の画像先端近傍の所定位置にきたことを示す信号）INDを基準として、ドット単位で行われる。すなわち、インデックス信号INDはタイミング発生回路15に供給され、これを基に、位相が同期したドット単位の高速クロック（5MHz）が生成され、この高速クロックはプリンタコントローラ3等に送られ、これに同期してドットデータが転送され、リアルタイムで信号処理が行われ、印字が実行される。

【0057】図4は図1の実施例の細部をより具体化して示す図である。図1の装置構成は図1の装置の構成とほぼ同一であるが、放射ノイズ対策等を考慮して、タイミング回路15をビデオインターフェース100内に取り込んでいる点が異なっている。また、図4では、図1と

13

同一の部分には同一の参照番号を付してある。また、図5～図10は、この図4の構成の特徴点を説明するための図である。

【0058】〔構成〕図4に示されるように、画像信号処理を担当するビデオインターフェース100は、入力変換回路12の他に、図3に示されるモードの切り替えを行うためのモード変換回路64と、テストパターン発生器(TP)51と、セレクタ52と、単色検出回路(MO)54と、エッジ検出回路(EG)55と、ビデオ制御回路56と、平滑化処理制御回路(SO)57と、レジスタ群RG1～RG28(14)と、オア回路60と、レーザ制御回路62と、これらの回路の動作を制御するコントロール回路(CPU、メカコン16と情報の授受を行なながら制御信号CL1～CLnを各回路に出力する)63とを有している。

【0059】入力変換回路12は、プリンタコントローラ3からのビデオ信号を、1ドットにつき、Y、M、C、BKの4ビット信号に変換する。テストパターン発生器(TP)51は、コントローラが無くても固定テストパターンの出力を可能とするためのROMである。セレクタ52は、テストパターンと正規のビデオ入力信号とを選択的に通過させる。単色検出回路54は、ビデオ信号より単色ドットを検出し、単色であれば、モード変換回路64に通知する。

【0060】エッジ検出回路(EG)55は、プリンタコントローラ3からの平滑化処理用の5ビットの制御信号ANを解読し、エッジを示すデータが送られてくると、モード変換回路64に通知する。モード変換回路64は、図3に示されるモードA、Bに応じた出力を生成する。

【0061】平滑化処理制御回路(SO)57は、ドット(ビーム)位置およびドットサイズの変更指令があると、ビデオ制御回路56のディスエーブル端子Eをアクティブにして平滑化処理を優先とし、必要な条件を記憶しているレジスタRG1～RG28のいずれかをアクセスし、これにより記憶データが出力される。ビデオ制御回路56は、平滑化処理が行われない場合に動作し、ビデオ信号に応じて必要な条件を記憶しているレジスタRG1～RG28のいずれかをアクセスし、これにより、記憶データが出力される。データドライバ61は、光学制御部17にコードを伝送する。

【0062】光学制御部17は、データデコーダ70と、PWM変調回路71と、レーザオン/オフ信号発生器72と、レーザドライバ73と、書き込み用レーザダイオードD1およびモニタ用フォトダイオードD2と、インデックス信号受信用フォトセンサSEとを有している。また、印字部18は、感光体ドラム80と、帶電器81と、4色の現像器82等を有している。感光体ドラム80の回転はステッピングモータ83により制御され、その回転数はインデックス信号に同期されており、

14

さらに精度の高い制御が必要な場合は、エンコーダにより回転を検出して、CPU、メカコン16により、閉ループ制御を行う。

【0063】〔動作のタイミング制御〕図5は図4のプリンタの動作タイミングを説明するためのタイミングチャートである。インデックス信号(IND)を基準にして、タイミング回路15で5MHzの動作クロックが生成され、このクロックに同期して全てのドット毎の処理がなされる。インデックス信号が3700カウントされると、感光体ドラム80は1回転し、1ページ分の画像の第1色目の現像が終了する。また、第1色目の現像の終了後で、第2色目の現像開始までの期間のうちの非画像期間において、レーザ光の強度調整がなされる。

【0064】〔ビデオ(ドット)データの入力〕図6に示すように、7色のマルチカラー画像を再現するには、Y、M、C、BKの4色の現像面のデータが必要である。本実施例では、図7に示すように、Y、M、Cの各色に対応したフレームメモリ9a、9b、9cを設け、各色毎のドットデータf1、f2、f3を入力変換回路12に出力する。入力変換回路12は、f1、f2、f3と、CPU、メカコン16から与えられる現在の現像色を示す情報CSELとから入力情報の意味(図7の右側に示される)を判断し、色の重ね合わせを示す情報を出力する。

【0065】〔ドットの印字位置やドットサイズの指定情報やエッジに該当するか否かの情報ANの内容〕平滑化処理に使用される情報ANは、図4(図1)に示されるようにプリンタコントローラ3内のドット条件判定回路11より5ビットのデータとして出力されるが、そのコードに対応するドット位置(placement)、ドットサイズ(size)および、エッジであるか否かは、図8のようになっている。ここで、f11は平滑化処理を行わないドットを表す。ビデオインターフェース回路100は、この約束に基づいてコードを判別して、平滑化処理の有無やエッジ処理の有無を判断する。

【0066】〔補正条件等のレジスタ指定による選択〕本実施例のプリンタでは、リアルタイムで補正条件等を判断して光学制御部に送る必要があるため、高速な処理が求められる。その一方、ドットサイズや位置は細かく制御できるようになっていて、補正条件は多数あるため、信号処理が遅延する恐れがある。そこで、図4(図1)に示されるように、補正条件毎にレジスタを設け、補正条件等の直接出力を止め、レジスタ番号の指定による間接的な出力方式をとった。これにより、補正条件等は、全てレジスタ番号で管理でき、高速処理とともに、管理が容易となる。レジスタRG1～RG28の記憶データの変更は、操作ボード4のキーボード操作により、容易に行える。各レジスタ(0～28)が記憶している条件(すなわち、その記憶データの意味)は、例えば、図9のとおりである。

15

【0067】[書き込みビームの制御機構の簡素化] 本実施例の装置では、リアルタイムの信号処理に加え、PWM変調波に従ったレーザ光の正確な走査が必要であるが、ともすると、構成が複雑化しがちである。そこで、図10に示すように、信号処理系Aと、Aからの信号を受けてレーザ光を走査する系Bとの関係を工夫し、レーザ光を走査する系Bの構成を極力、簡素化している。すなわち、図10の上側(形態1)に示されるように、印字条件の選択までをビデオインターフェースA1で全てしてしまい、そのエンコード信号のみを構成B1に送るようにして、B1側では、レーザドライバの他は、PWM変調回路のみでよくなり、構成が簡素化されている。また、A1とB1との間の伝送データ量も少なくてすむ。図10の下側(形態2)では、構成A2で信号処理を全て行い、構成B2はレーザが点灯するだけとなっている。また、A2とB2は、低損失の伝送線路LN1で結ばれ、駆動パルスの歪みが低減されている。

【0068】[本プリンタの平滑化に伴うダイナミックな色合い補正を行うための機能] 作用の欄でも説明したように、本実施例のプリンタは、図12の(4)欄に示すように、平滑化処理と同時にエッジ色合い補正を行い、そのエッジ色合い補正の内容(1色目と2色目のPWMのdotの比)を、平滑化処理のレベル(ドットサイズのレベル)に応じて適宜、変化させる機能を持つ。平滑化処理は、1画素内におけるドットサイズおよびドット位置の変更を行うものであり、パルス幅信号(PWMパルス)の生成タイミングおよびそのパルス幅を、標準とは異なる補正信号で制御することにより行う。

【0069】1画素内におけるドット位置およびサイズは、図13の(a)～(c)に示すように、変更可能である。この場合、書き込み位置の変更は、ビームの主走査方向に対してしか行えないが、どうしても副走査方向にも書き込み位置の変更を行う必要のある場合には、ポリゴンミラーの反射面の角度を変更やレンズによる光経路の変更等により行う(図13の(d))。平滑化処理を施すと、先鋭画像等の画質を向上できる。

【0070】[マルチカラー、平滑化処理、ダイナミックなエッジ色合い補正を行うための構成の概要] 図14は、図1の構成の中から、条件判別回路13の内部の構成(特に、図12の(4)欄に示される機能を実現する部分)を抜き出して示す図である。条件判別回路13は、単色検出回路(MO)54と、エッジ検出回路(EG)55と、モード変換回路64と、ビデオ制御回路(VO)56と、平滑化処理制御回路(SO)57とを有している。

【0071】モード変換回路64は、図3に示されるようなモードを切換えるもので、メカコン、CPU16からのコントロール信号CL8、CL9により制御される。図3のモードAの場合はコントロール信号CL8をハイレベルとし、モードBの場合は、コントロール信号

10

16

CL9をハイレベルとする。

【0072】平滑化処理制御回路(SO)57は、コントロール信号CL10により、図3のモードCとそれ以外のモードを切り換えるとともに、モードCの場合は、補正演算を行い、その他のモードの場合は演算を行わず、図8に示されるコードに従ってレジスタ(REG1～REG28)を選択する。例えば、ANが図8のFullというコードの場合には平滑化処理は行わず、ビデオ制御回路56へイネーブル信号を送る。

20

【0073】ビデオ制御回路56は、現在の現像色を示すCSEL信号、ビデオ信号、およびエッジ検出回路(EG)55からのエッジ信号から色合い補正(エッジ部および全体)のレジスタを選択するとともに、平滑化処理制御回路(SO)57へモードCの補正のためのデータ(重ね合わせ、現像色)を送る。

20

【0074】以上の処理により、図3に示されるモードA～Dをメカコン、CPU16からの指令により切り替え、さらに、ビデオデータ、AN信号、CSELデータよりドット毎に最適のレジスタを、レジスタ群(REG1～REG28)の中から選択し、各レジスタに予めセットされている記憶データを出力させる。

20

【0075】その出力データに従って、光学制御部17内のPWM制御回路が動作して半導体レーザ(光源)を駆動する。マルチカラーかつエッジのドットに対しては、図12の(4)欄に示すような1色目と2色目の露光量の制御が行われ、感光体ドラム80に静電潜像が形成されるようになっている。

30

【0076】なお、上述の実施例では、トナー付着量の調整手段と、平滑化処理手段とを共に、光源を駆動するパルス幅信号の制御により実現しているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、トナー付着量の調整手段については、その他、光源(レーザ)パワーの調整も、単独あるいはパルス幅制御と併用して使用できる。また、画面全体の一様なトナー付着量調整、例えば、現像バイアスの調整、スリーブの回転数の調整、トナー濃度の調整等と併用すると、画面全体の濃度調整も同時に見えるので、本発明のカラートナー像の孤立またはエッジ部のより良好な再現を実現できる。

40

【0077】[その他の実施例] 図15および図16を用いてその他の実施例を説明する。前述したように、モードには、カラーモードとマルチカラーモードとがあり、ホスト2または、操作ボード4からの入力により切替可能である。

50

【0078】マルチカラーモードが指定されると、像担持体または、転写材に複数回、現像または転写を繰り返し、重ね合わせる像形成を行う。この場合、単色トナーのみからなるドットと、複数のトナーを重ね合わせるドットとが混在することもあり得る。モノカラーモードは上記重ね合わせプロセスがない。

50

【0079】図15は、モノカラーとマルチカラーの各

17

モードを意識した切換えを行う実施例の構成を示す図であり、(a)はモノカラーモードが指定されたときにスムージング(平滑化処理)を行う様子を示し、(b)はマルチカラーのときは、色補正のみを行う様子を示す。(b)において、色補正是エッジ、孤立ドットにおいて、ハッチングしたドットとそれ以外のドットでは、1色目と2色目のパルス幅を変えてパターンにより、色調が異なるようにしている。図16は、モノクロ画像とマルチカラー画像が混在したカラー画像を処理する場合の処理例を示す。

【0080】まず、領域Aはモノカラー画像のエッジ部を処理した場合で、像露光時、半導体レーザのPWM制御を行う際、黒丸のエッジ部ではパルス幅信号を制御してドットサイズおよび/あるいはドット位置をドット単位で可変して、白丸のエッジ部以外のドットとくっつけるように書き込む例である。こうすることにより、モノカラー画像のエッジ部の斜め線や先端部がスムージングされた高解像度の画像に再現される。

【0081】また、領域Bは、マルチカラー画像の孤立ドットや、エッジ部ドットを処理した場合であり、色補正のみを行った例を示している。ハッチングされたドットについて、像露光時、半導体レーザのPWM制御の際、1色目および/あるいは2色目のパルス幅信号を制御して、白丸のドットの色調と同様な色調に再現されるようになる。具体的には、ドットの大きさ、あるいは再現しようとする色調に応じて、1色目と2色目のパルス幅の比が決定される。

【0082】なお、マルチカラー画像については、領域Cに示すように、色補正とスムージングの両処理を行うようにしてもよい。この場合、マルチカラーのエッジ部ドットや孤立ドットに対して、1色目と2色目のパルス幅の比をドット単位で制御するばかりでなく、ドット位置を制御して、白丸のエッジ部以外のドットに隣接させるように書き込む。こうすれば、色調再現がより鮮やかに行われる。また、スムージング効果が現れ、高画質のカラー画像が得られる。

【0083】次に、カラー画像形成プロセスについて具体的に説明する。

【0084】図18は、カラー画像の形成の際、感光体ドラムを複数回、回転させて重ね合わせトナー像を形成するプロセスを採用したプリンタの要部の構成を示す図である。

【0085】この実施例は像担持体である感光体ドラム201に帶電極202、露光手段203、現像部204を1組とした第1の画像形成手段と帶電極205、露光手段206、現像部207を1組とした第2の画像形成手段と、帶電極208、露光手段209、現像部210を1組とした第3の画像形成手段を夫々設け、第1の画像形成手段の現像部204にはイエローのカラートナーを現像部207にはマゼンタのカラートナーを、現像部

18

210にはシアンのカラートナーを夫々投入する。そして帶電極202で感光体ドラム201に電荷を付与した後、露光手段203で前記画像形成プロセスと同様にDutyによる光制御を行ない、次に現像部204でイエローのカラートナーを現像する。次の段階で直ちに感光体ドラム201とイエローのカラートナー上に帶電し、露光手段209にて前記パルス巾制御による電荷消去制御を行ない、現像部207にてマゼンタのカラートナーを現像する。又は第3の画像形成手段のシアンカラートナーを用いて重ね合せて現像する。本方式は感光体ドラム201が1回転の画像形成で処理できる方式で、転写極211で記録紙Pにカラー画像を転写し、熱定着ローラ212と圧着ローラ213間に搬送したカラートナーを記録紙Pに定着する。

【0086】図19は、いわゆるベルト転写式プロセスを採用した装置の要部構成を示す図である。この実施例は前記同様本発明のカラー画像形成プロセスを利用した画像形成装置で、像担持体である感光体ドラム309に対し帶電極310と露光手段311及び現像部312を設けた第1の画像形成手段と、感光体ドラム305に対し帶電極306と露光手段307及び現像部308を設けた第2の画像形成手段と、感光体ドラム301に対し帶電極302と露光手段303及び現像部304を設けた第3の画像形成手段を設け、前記第1、第2、第3の画像形成手段の感光体ドラム309、305、301に共通に接触した記録紙搬送ベルト313を設け、更に感光体ドラム309、305、301に対向した位置に前記記録紙搬送ベルトを介して転写極314、315、316を設けると共にそして現像部312にはイエローを、現像部308にはマゼンタを、現像部304にはシアンカラートナーを設ける。本装置の本発明のカラー画像形成プロセスを利用し、まず帶電極310にて電荷を付与した感光体ドラム309にDutyによる光制御を行った露光手段311によって露光し、現像装置312にイエローのカラートナーを現像し、現像終了と共に記録紙搬送ベルト313にて記録紙Pを搬送して転写極314にイエロー画像を転写する。次に帶電極306で電荷を付与した感光体ドラム305に前記2回目のトナーを記録紙Pに重ねさせるためにDutyによる光制御を行った露光を行ない、次にマゼンタのカラートナーを現像装置308にて現像し、感光体ドラム上に形成したマゼンタのカラートナーを前記記録紙P上に形成したイエローのカラートナー上に重ね合せるように転写極315にて転写する。以上図18、図19共に2色のカラートナーは本発明の画像形成プロセスを利用し、2色重ね合せによるカラートナー量を均等に転写するように構成している。又以上の実施例は3原色のカラートナーのみ例示したが黒トナーを用いる現像装置を追加してもよいことは勿論である。

【0087】又本実施例には図示していないが前記感光

19

体ドラムに3色又は4色のカラートナー像を形成し、次に転写ドラムを介して記録紙にカラー画像を転写する方式を用いてもよい。

【0088】以上のような値を用いることにより、如何なる色調においても、ドット画像部の線、及びベタ画像部での色調の差は殆どなくなった。

【0089】この調整は操作パネル上のつまみ又はホスト100からの信号により行なわれる。上記の例は3法式のステップとして説明したが、連続的に変化をさせてよい。

【0090】又、以上のような調整法を用いることによりカラー画像を希望の色で行なうことができる。

【0091】次に前記画像形成装置のプロセスを使用したプリンター装置の構成を図17を用いて説明する。

【0092】図17において1は画像形成装置の下部枠体で、該下部枠体1内には転写体である記録紙Pを給紙する半月状の給紙ローラ2を設け、前記記録紙Pを複数枚内蔵した給紙カセット3を前記下部枠体1に着脱自在に設けられている。給紙カセット3内にはスプリング5により押上げられる押上板4が設けられており、前記記録紙Pを載置し、給紙カセット3の一部に回動自在に設けた分離爪6を記録紙Pの先端最上部に係止する。7は記録紙Pの両側を案内する案内板で記録紙のサイズにより調整可能に設けられている。以上の構成が給紙カセット3内に設けられている。8は下部枠体1に設けられた記録紙Pの搬送ローラで、給紙ローラ2で給紙された記録紙Pの先端を案内する案内板9と反転案内板10の間に設けられている。

【0093】11は記録紙Pを反転給紙した後、レジストローラ12に案内するための案内板で、前記レジストローラ12に記録紙Pを案内する。13は前記レジストローラ12の位置で記録紙Pを検知するためのセンサーS1をON, OFFする揺動部材である。14はレジストローラ12を通過した記録紙Pを転写ベルト15方向に給紙案内する案内板で、前記転写ベルト15は転写用ローラ16とローラ17及び駆動ローラ18に懸架されている。15aは前記転写ベルト15の表面をクリーニングするクリーニング手段である。19は記録紙P上に転写された像を定着する定着装置で、定着用加熱ローラ20と圧着ローラ21よりなり、前記定着用加熱ローラ20にはクリーニングローラ20aを圧接し、回転に応じてクリーニングする。22は定着装置19より記録紙Pを排出する排紙ローラで、記録紙Pの排紙確認するためセンサーS2をON, OFFする揺動部材23を排紙時に記録紙により作動させる。排紙された記録紙Pは記録紙案内部材24と、上部枠体1cに形成された案内通路25及び案内搬送ローラ26, 27により上部枠体1c上部の略全面に設けられた排紙トレイ28に記録紙Pが排紙されるよう構成されている。次に上部枠体1cの略中央部には画像形成用の像担持体29(以下感光体ド

20

ラム29と言う)を設け、該感光体ドラム29の面に沿って上部より4組の現像装置30, 31, 32, 33を夫々配設し得るようにした現像装置枠体30aがある。34はポリゴンミラーでレーザ光源(図示せず)より発光されたレーザ光をfθレンズ35を通して、反射ミラー36, 37, 38で反射し、前記感光体ドラム29を露光する。39は前記ポリゴンミラー34、反射ミラー36, 37, 38等の光学系を一体に組み込んだ光学系枠体で、上部枠体1cの最上部に組み込まれている。

【0094】40は感光体ドラム29の全面を帯電するための帯電極で、上部枠体1cの一部に設けられている。41は感光体ドラム29より記録紙Pに画像を転写後、該感光体ドラム29面に付着している残留現像剤をクリーニングするクリーニングブレードで、クリーニングされた現像剤を受けクリーニング部の外部に排出するための搬送装置43を設け、前記クリーニングブレードで掻き落とされた現像剤を搬送装置43に効率的に送る現像剤受部材42をクリーニングブレード41の下部に設ける。搬送装置43により外部に搬送された現像剤はコンペア45により容器44に搬送し、適宜の量迄容器44内に蓄積し得るようにし、取外して廃棄できるよう構成する。46は前記現像装置30, 31, 32, 33に夫々現像剤を供給するための現像剤容器で、図示された現像剤容器は一組のみであるが4組並設して設け、前記現像装置30, 31, 32, 33に例えシアン、マゼンタ、イエロー、黒のカラー現像剤を供給し、カラー現像を行なうように構成している。47は記録紙Pを手差しにより供給できる手差台である。尚下部枠体1と上部枠体1cは支軸1bを中心に記録紙Pの搬送経路を解放できるように組立てられており、記録紙Pが給紙搬送中、不良搬送状態となり、記録紙Pが少なくとも定着装置19まで達しない場合には上部枠体1cを支軸1bを中心解放し、記録紙Pを取り出すことができる。又下部枠体1に設けた記録紙Pを他の給紙装置(図示せず)より供給可能にした案内板1aが備けられている。

【0095】尚、感光体ドラム29はクリーニングブレード41を設けた枠体41aに支軸29aを介して設けられており、支軸29aが前記上部枠体1cに軸支する構成となっている。

【0096】上記の画像形成装置を用いて、前記感光体ドラム29はホストよりプリンタコントローラを介してレーザ光源35を変調するための画像信号を出力することにより、帯電極40にて1次帯電した感光体ドラム29面を像露光する。

【0097】次に1色目として現像装置30でイエローのカラートナーの現像を行ない帯電極40で再帯電し、前記レーザ光源により2色目の像露光を行なった後、現像装置31でマゼンタのカラートナーを重ね合せて現像する。

【0098】以後同様に3色目としてシアンのカラート

21

ナ、4色目としてブラックトナーを順次重ねて再帶電像露光・現像を行なうことにより4色のカラートナー像が感光体ドラム29面上に形成される。

【0099】感光体と現像剤担持体との間隙（以下DSDと言う）は0.2mmから0.8mmであって現像剤は磁性体粒子であるキャリアと非磁性粒子であるトナーとの混合物よりなる2成分現像剤を用いている。

【0100】キャリヤの重量平均粒径は、本実施例では15~80ミクロンで好ましく20~50ミクロンあり、トナーの重量平均粒径は5から20ミクロンである。現像剤は現像剤担持体上に層圧規制手段によって所望の層圧に規制される。層圧は感光体と現像剤担持体との間隙よりわずかに薄い方が望ましい。現像剤担持体は導体または表面に絶縁層をもつけた導体からなり感光体との間に現像バイアスとして、DCまたは交番（AC）電界が印加される。

【0101】以上のように回転する感光体ドラム29面上に順次帯電、像露光、現像を行ない、カラートナーを重ね合わせ、露光制御にて正確なカラー画像に形成したトナー像を記録紙Pに転写ベルト15にて転写し定着装置19にてトナー像を記録紙上に定着する。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下の効果が得られる。

（1）簡素化された構成により、カラー画像の品質の向上を達成できる。これにより、低コスト（小型）でかつ、高画質化を達成するカラー画像形成装置を提供することができる。

（2）特に、1画素内でドットの位置およびサイズをダイナミックに変更する平滑化処理の採用により、見掛け上の解像度の向上、エッジ強調、輪郭強調、網点のモアレ低減効果等が得られ、画質の向上を図れる。

（3）さらに、色合い補正を採用することにより、色再現性も向上できる。

（4）また、異なる色のトナー（現像剤）の重ね合わせにより画像を形成する場合において、1画素内でドットサイズおよびドット位置を標準位置に対してダイナミックに変更する技術（平滑化処理）を有効に行い、見掛け上の解像度の向上、エッジ強調、輪郭強調、網点のモアレ低減等の効果を得るとともに、同時に、その場合の正確な色調再現を保証することができる。

（5）PWM制御方式を採用することにより、構成を簡素化できる。

（6）単色像／カラー像の特色に応じた補正を切り換えて実行することにより、画像形成装置の持つ機能を活用して、単色画像／カラー画像の双方について、最大限の画質向上を図ることができる。

（7）これらにより、低コスト、小型で、かつ高画質化を達成する画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

22

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例の構成を示す図である。

【図2】図1の装置に採用されている色合い補正の内容を示す図である。

【図3】図1の装置に採用されている平滑化処理（および色合い補正処理）の内容を示す図である。

【図4】図1の実施例の細部をより具体化して示す図である。

【図5】図4の装置の動作タイミングを説明するための10タイミングチャートである。

【図6】7色マルチカラー画像を実現するのに必要な色の組合せを説明するための図である。

【図7】図4（図1）の装置における、プリントコントローラ3から、プリント本体5へのビデオ（ドット）データの入力機構を示す図である。

【図8】図4（図1）における、ドットの印字位置やドットサイズの指定情報やエッジに該当するか否かの情報ANの内容を示す図である。

【図9】図4（図1）における、レジスタの記憶データ20例を示す図である。

【図10】書き込みビームの制御機構の簡素化の例を示す図である。

【図11】赤（R=Y+M）の斜め線をプリントする場合を例にとって、本発明のドット形成の特徴を説明するための図であり、（a）は平滑化処理を行わず、色合い補正のみを行うドット形成方法を示し、（b）は平滑化処理ドットも含め、色の重ねのあるドット全てに色合い補正を実行するドット形成方法を示し、（c）は平滑化処理と色合い補正処理を併用するドット形成方法を示す。

【図12】平滑化処理のレベルに応じて色合い補正の内容をダイナミックに変更する場合の特徴点を表形式のまとめにより説明するための図である。

【図13】平滑化処理の内容を説明するための図である。

【図14】図1の構成の中から、条件判別回路13の内部の構成（特に、図12の（4）欄に示される機能を実現する部分）を抜き出して示す図である。

【図15】（a）、（b）は共に、単色モードとカラーモードに応じて、平滑化処理とエッジ色合い補正処理とを使い分けする例の内容を説明するための図である。

【図16】一画面中において、平滑化処理、エッジ色合い補正処理、平滑化処理とエッジ色合い補正処理を組合せた処理を、使い分けする例の内容を示す図である。

【図17】カラー画像形成装置（プリンタ）の全体構成例を示す図である。

【図18】カラー画像形成の際、感光体ドラムを複数回、回転させて重ね合わせトナー像を形成するプロセスを採用した装置（プリンタ）の要部の、構成例を示す図である。

23

【図1.9】ベルト転写方式のカラー画像形成プロセスを採用した装置の要部の構成例を示す図である。

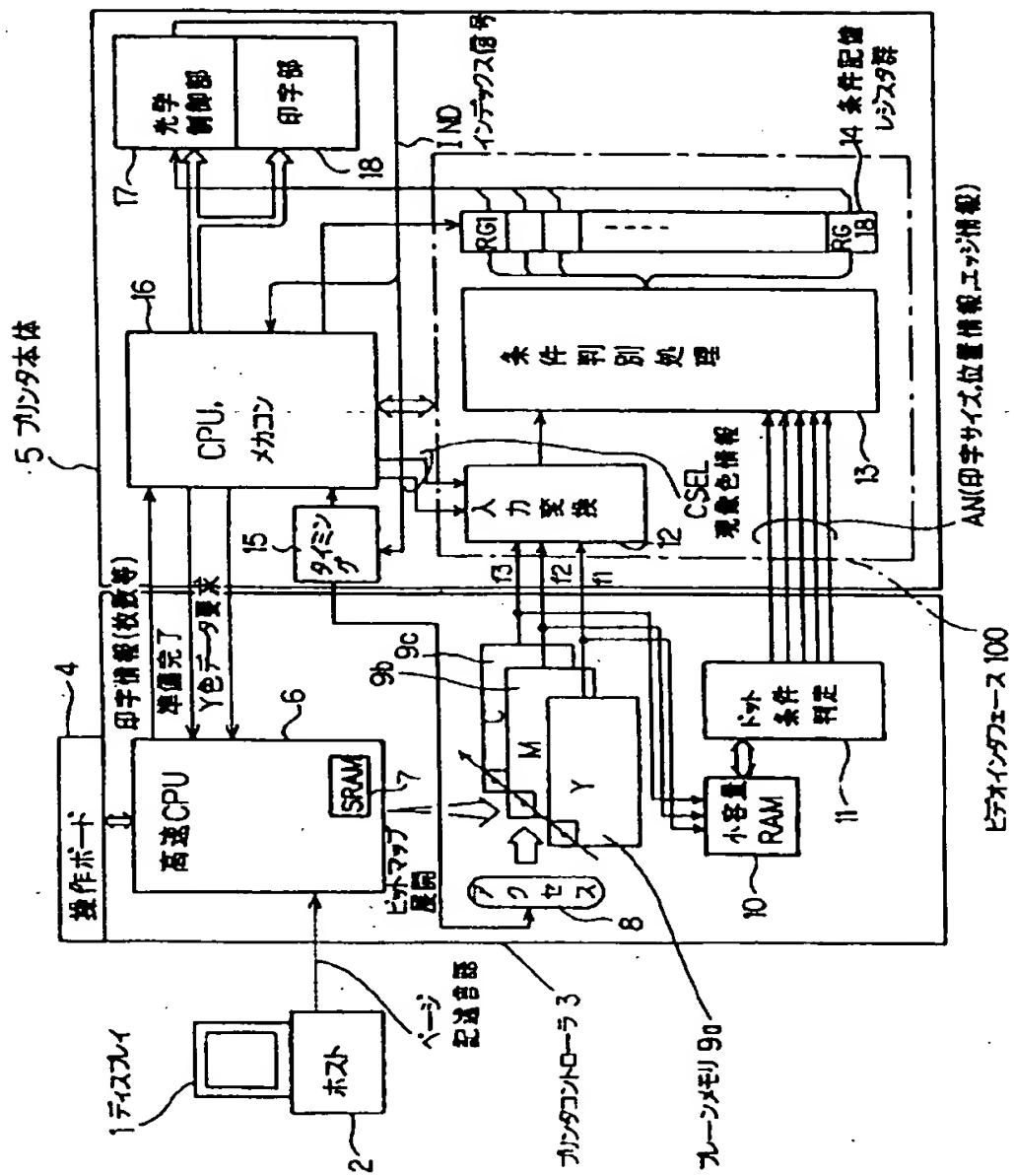
【符号の説明】

1 ディスプレイ

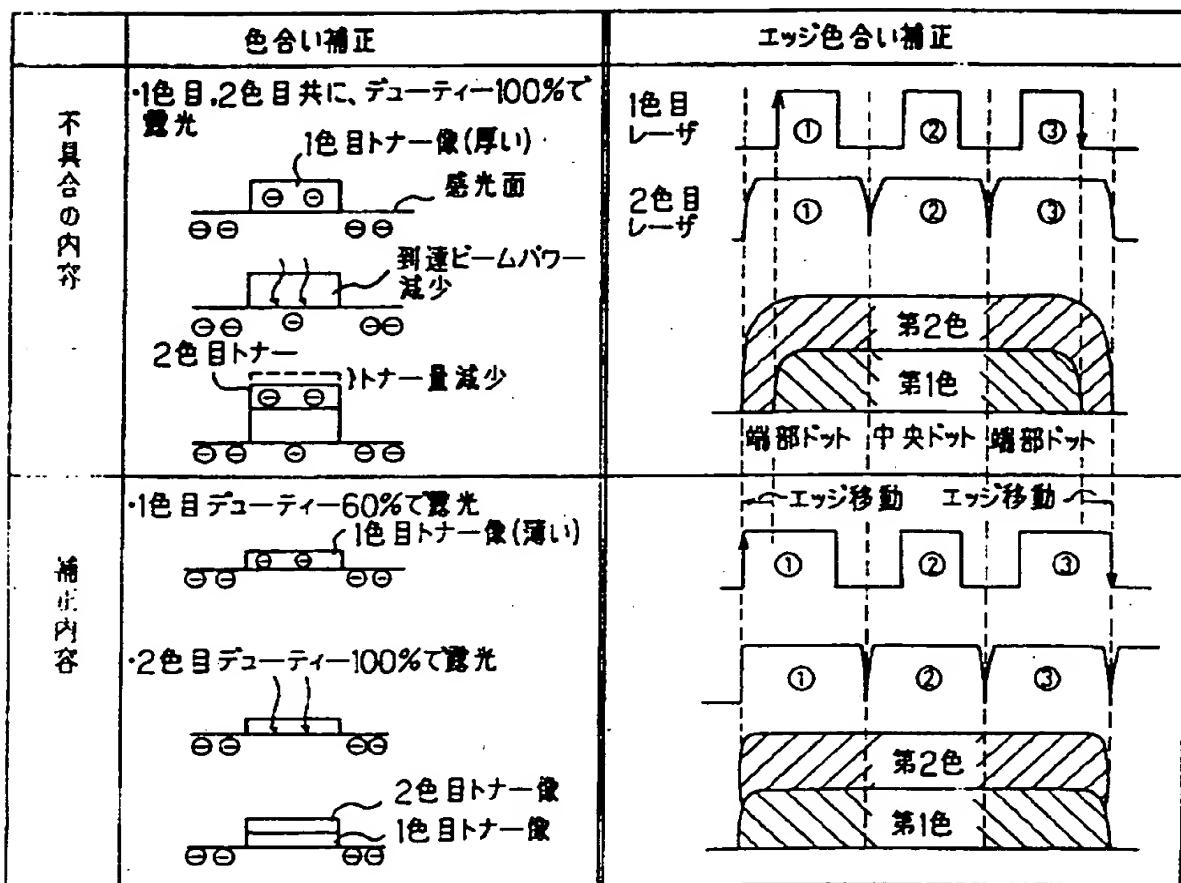
- 2 ホストコンピュータ
- 3 プリンタコントローラ
- 4 操作ボード
- 5 プリンタ本体

24

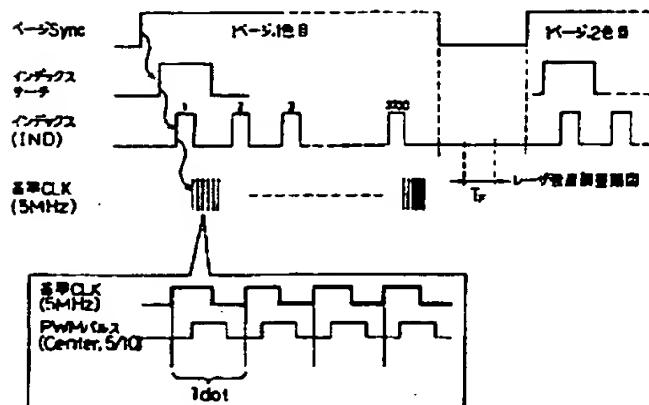
[圖 1]



【図2】



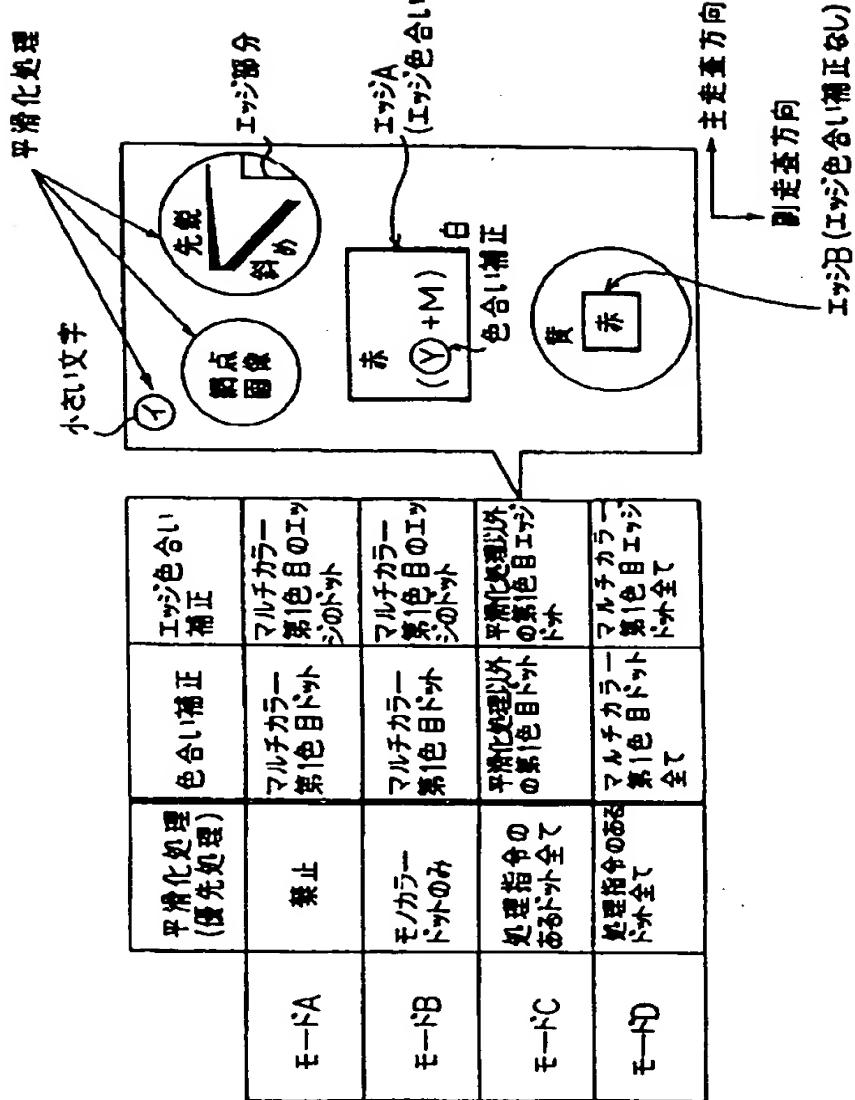
【図5】



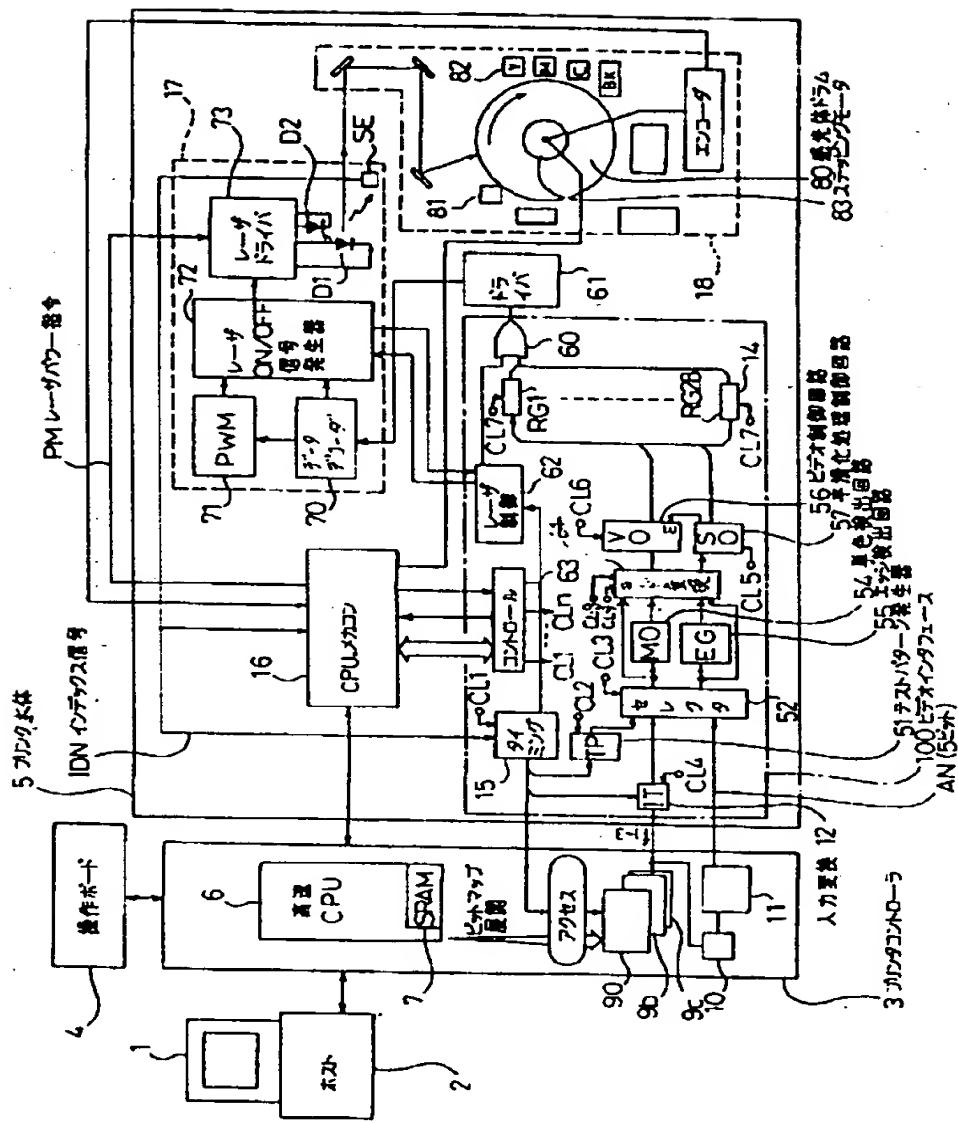
【図8】

ANコード	Placement, Size	ANコード	Placement, Size
4 3 2 1 0		4 3 2 1 0	
0 0 0 0 0	No Dot	1 0 0 0 0	Left 1/5
0 0 0 0 1	Center	1 1 0 0 0	2/5
0 0 0 1 0		1 0 0 1 0	3/5
0 0 0 1 1		1 0 0 1 1	4/5
0 0 1 0 0		0 1 0 1 0	Full
0 0 1 0 1		0 1 0 1 0	
0 0 1 1 0		0 1 0 1 1	
0 0 1 1 1		0 1 0 1 1	
0 1 0 0 0		0 1 1 0 0	Right 1/5
0 1 0 0 1		0 1 1 0 0	2/5
0 1 0 1 0	Full	0 1 1 0 0	3/5
0 1 0 1 1		0 1 1 0 1	4/5
0 1 1 0 0		0 1 1 1 0	Full
0 1 1 0 1		0 1 1 1 0	
0 1 1 1 0	エッジ	0 1 1 1 0	
0 1 1 1 1	エッジ	0 1 1 1 1	

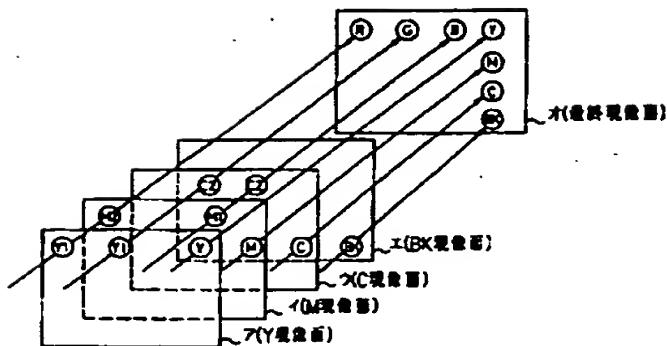
【図3】



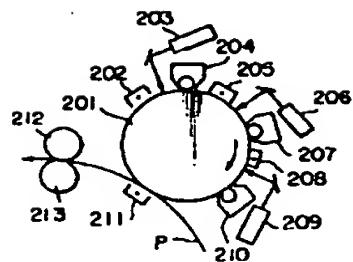
〔图4〕



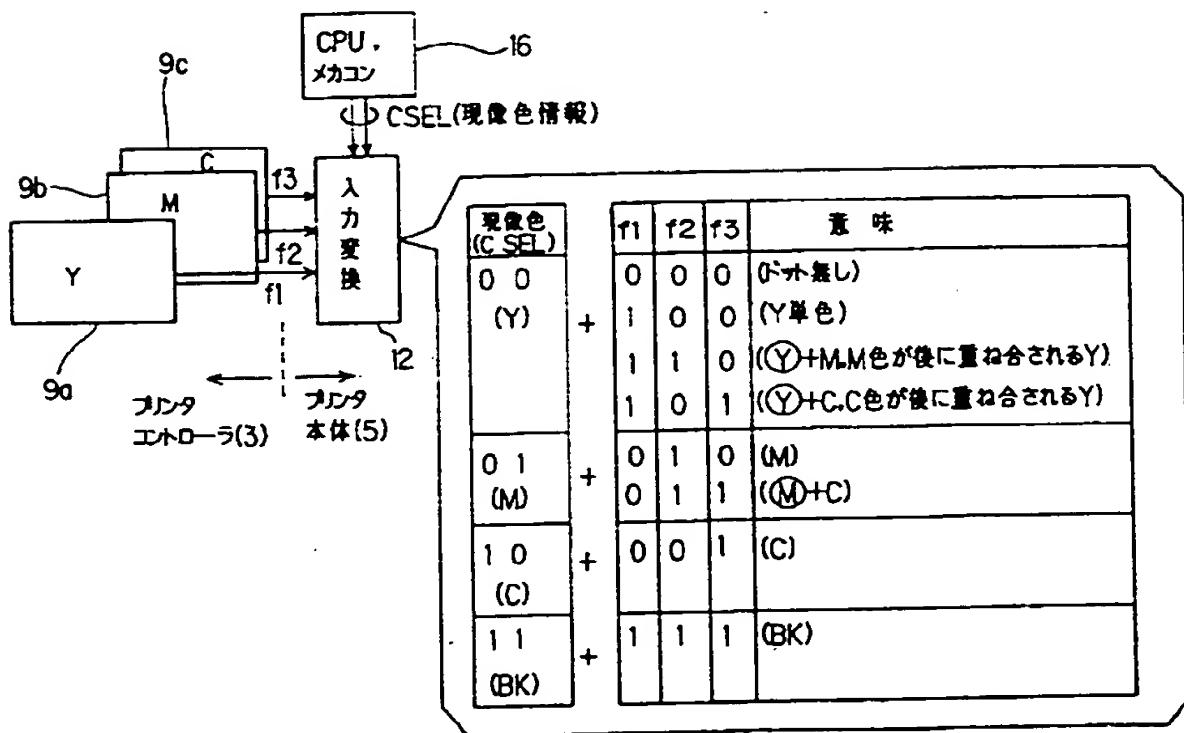
【図6】



【図18】



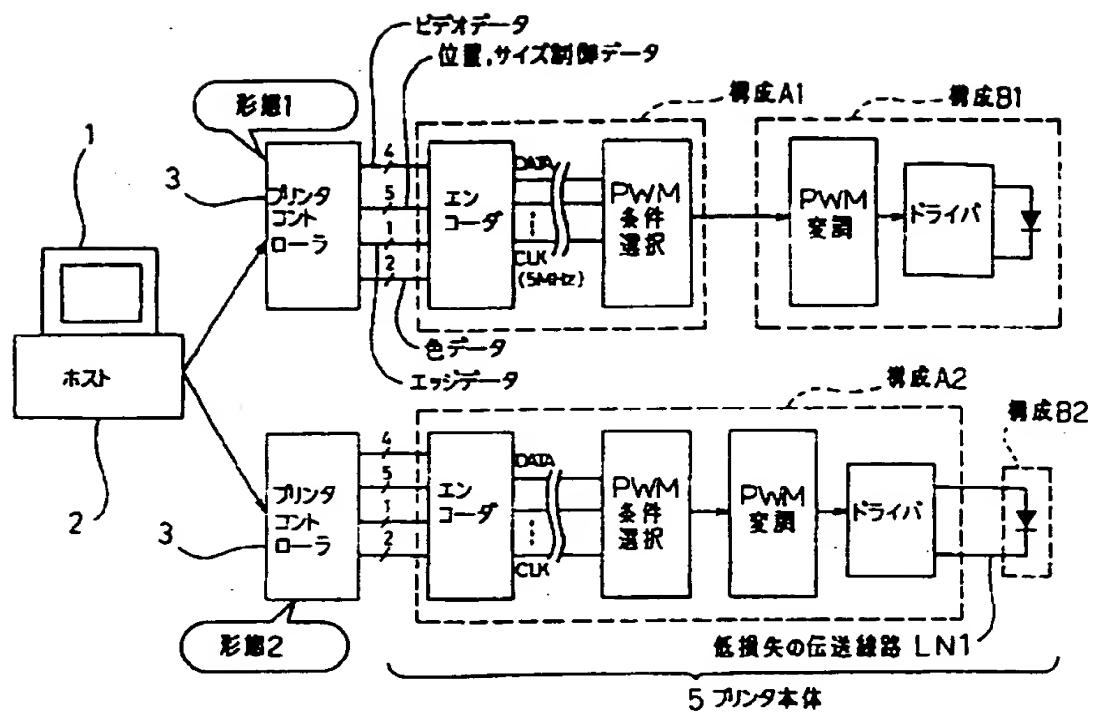
【図7】



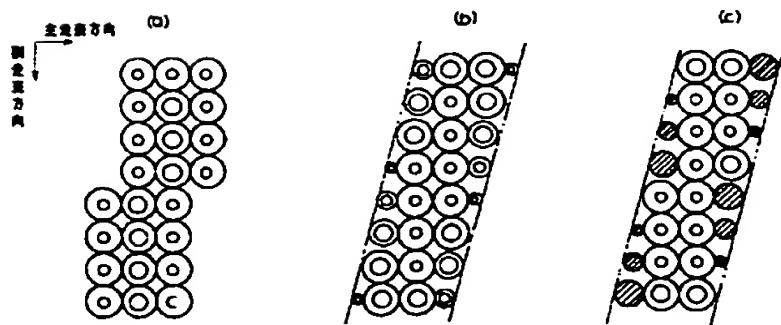
【図9】

レジスター	0 #色Y.M.C.B	8 #色Y.M.C.RエレジA	16 5turn	24 #黒Left 4/5
1	Y(Y+M) ベタ	9 Y(Y+M) エレジA	17 #黒Right 1/5	Center 1/5
2	Y(Y+C) ベタ	10 Y(Y+C) エレジA	18	2/5
3	M(M+C) ベタ	11 M(M+C) エレジA	19	3/5
4	M(Y+M) ベタ	12 M(Y+M) エレジA	20	4/5
5	C(Y+C) ベタ	13 C(Y+C) エレジA	21	Left 1/5
6	C(Y+M) ベタ	14 C(Y+M) エレジ	22	2/5
7	#黒ベタ	15 エレジB	23	3/5

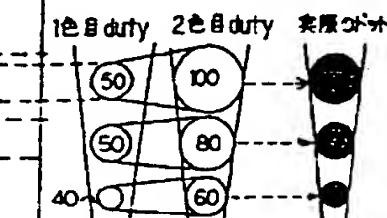
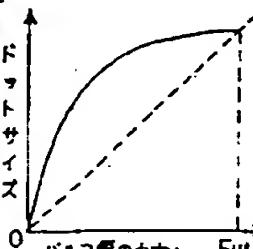
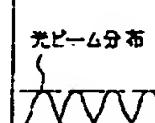
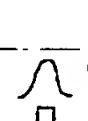
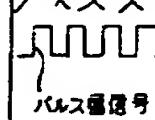
【図10】



【図11】

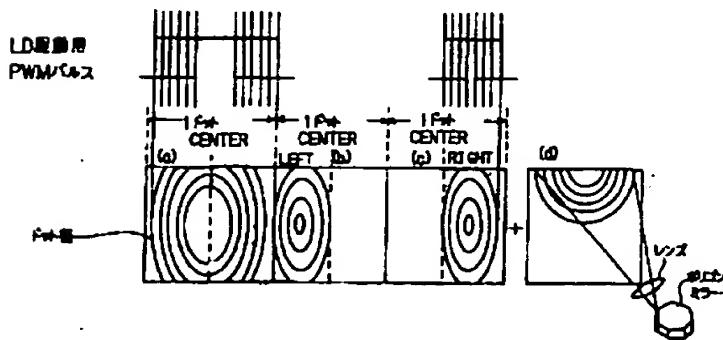


[图 12]

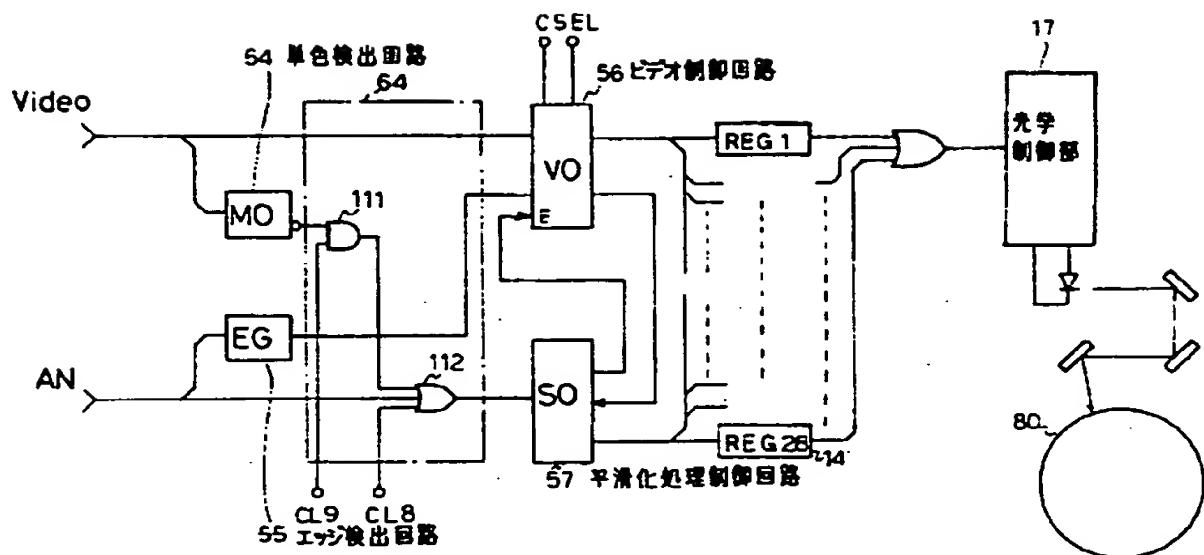
(1) 電	(2) 電	(3) 電	(4) 電																												
ペタ 電圧	ペタ 色合い補正 (フルサイズ)	エッジ(張立)ドット 色合い補正 (フルサイズ)	マルチカラー, 平滑化処理, エッジ色合い補正 (サイズ変更)																												
1色目 duty 	1色目 	1色目 	1色目 duty 2色目 duty 実際のドット  ドットサイズ 0 バルス幅のduty Full																												
2色目 duty 	2色目 	2色目 	同じ色質 																												
光ビーム分布 	V.L. (平均光量) 	バルス幅信号 	エッジドット のサイズ (a) (b) (c) (d) Full ペタ (Full) <table border="1"><thead><tr><th>エッジドット のサイズ</th><th>(a)</th><th>(b)</th><th>(c)</th><th>(d)</th><th>Full</th><th>ペタ (Full)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1色目 duty</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>50</td><td>30</td></tr><tr><td>2色目 duty</td><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td><td>100</td><td>100</td></tr><tr><td>1色目 / 2色目</td><td>1</td><td>0.75</td><td>0.67</td><td>0.62</td><td>0.5</td><td>0.3</td></tr></tbody></table>	エッジドット のサイズ	(a)	(b)	(c)	(d)	Full	ペタ (Full)	1色目 duty	20	30	40	50	50	30	2色目 duty	20	40	60	80	100	100	1色目 / 2色目	1	0.75	0.67	0.62	0.5	0.3
エッジドット のサイズ	(a)	(b)	(c)	(d)	Full	ペタ (Full)																									
1色目 duty	20	30	40	50	50	30																									
2色目 duty	20	40	60	80	100	100																									
1色目 / 2色目	1	0.75	0.67	0.62	0.5	0.3																									

[図13]

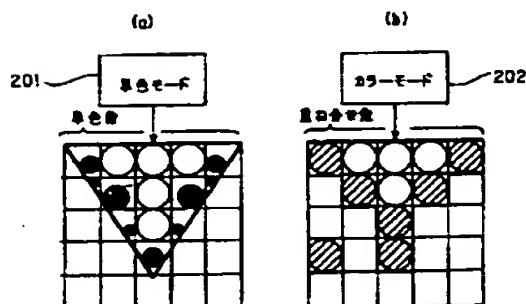
《平滑化处理》



〔圖 14〕

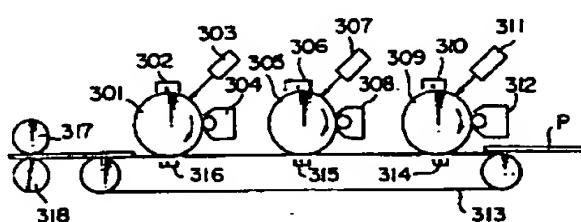


【图15】

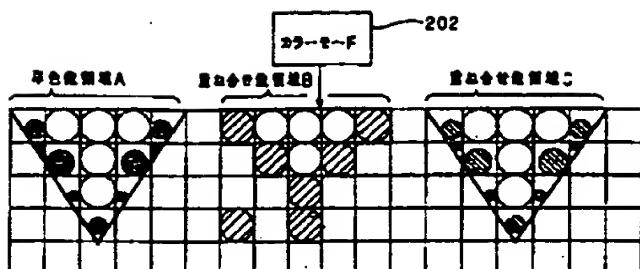


●: 平滑化處理ドット
■: エッジ色合い補正処理ドット

【图19】

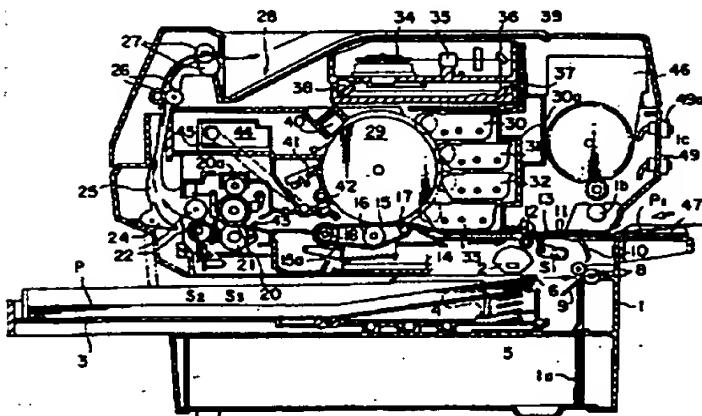


【図16】



● : 平滑化処理
 ◇ : エッジ色合い修正処理
 ●◇ : 平滑化処理 + エッジ色合い修正処理

【図17】



(72) 発明者 潤 研司
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

(72) 発明者 赤松 昌司
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

(72) 発明者 黒煙 貴夫
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)